

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010818218      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-315171/ 199632

XRPX Acc No: N96-265329

Thick film circuit substrate e.g. for power module - forms solder sticky pattern which contains solder, at predetermined portions of electric conductor pattern where glass layer is not formed

Patent Assignee: OKI ELECTRIC IND CO LTD (OKID )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8139439	A	19960531	JP 94273249	A	19941108	199632 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94273249 A 19941108

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8139439	A		6 H05K-003/34	

Abstract (Basic): JP 8139439 A

The circuit substrate includes an electric conductor pattern (10) formed on a substrate (11). A glass layer (12) which includes low glass material, is formed intermittently along longitudinal direction of the conductor pattern through which a current is made to flow.

A solder sticky pattern (13) which contains solder, is formed on the predetermined portions of the conductor pattern where the glass layer is not formed.

ADVANTAGE - Improves reliability. Avoids peeling of electric conductor pattern from substrate.

Dwg.1/6

Title Terms: THICK; FILM; CIRCUIT; SUBSTRATE; POWER; MODULE; FORM; SOLDER; STICKY; PATTERN; CONTAIN; SOLDER; PREDETERMINED; PORTION; ELECTRIC; CONDUCTOR; PATTERN; GLASS; LAYER; FORMING

Derwent Class: U14; V04

International Patent Class (Main): H05K-003/34

International Patent Class (Additional): H05K-001/02; H05K-003/28

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): U14-H02; V04-Q05; V04-R03E; V04-R04A

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-139439

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/34	5 0 2 Z	8718-4E		
1/02	D			
3/28	A			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-273249

(22)出願日 平成6年(1994)11月8日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 安間 友貞

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

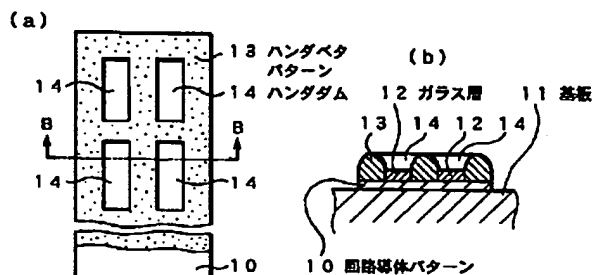
(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 厚膜回路基板

(57)【要約】

【目的】 ハンダベタパターンの発熱に起因して、回路導体パターンが断線したり基板から剥離するのを防止した厚膜回路基板を提供する。

【構成】 基板11上に電流の流れる回路導体パターン10が形成され、この回路導体パターン10の上に、ハンダに対しての濡れ性の低いガラス材からなるガラス層12が回路導体パターン10の長さ方向に沿って断続的に形成され、回路導体パターン10の上に、ガラス層12を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターン13が形成されてなる厚膜回路基板。ガラス層が、回路導体パターン10の長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるように形成されていてもよい。



第1実施例の要部説明図

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に電流の流れる回路導体パターンが形成され、この回路導体パターンの上に、ハンダに対しての濡れ性の低いガラス材からなるガラス層が前記回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に形成され、前記回路導体パターンの上に、前記ガラス層を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成されてなることを特徴とする厚膜回路基板。

【請求項2】 請求項1記載の厚膜回路基板において、前記ガラス層が、前記回路導体パターンの長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されてなることを特徴とする厚膜回路基板。

【請求項3】 ハンダに対しての濡れ性の低い基板上に電流の流れる回路導体パターンが、該回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に開口部を有した状態に形成され、この回路導体パターンの上に、前記開口部を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成されてなることを特徴とする厚膜回路基板。

【請求項4】 請求項3記載の厚膜回路基板において、前記開口部が、前記回路導体パターンの長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されてなることを特徴とする厚膜回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パワーモジュール等の大電流を扱う電装品に用いられる厚膜回路基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、パワーモジュール等の大電流を扱う電装品に用いられる厚膜回路基板では、大電流が流れる回路導体パターンが発熱して焼損するのを防ぐため、例えば図5に示す厚膜回路基板1のように大電流が流れる部分の回路導体パターン（図示略）上にハンダを載せてハンダベタパターン2を形成し、該回路導体パターンの配線抵抗を小さくして回路の焼損を防ぐといった手法が採られている。ここで、ハンダベタパターン2は、図6（a）、（b）に示すようにアルミナ（ $Al_2O_3$ ）等からなるセラミックス基板3の上の回路導体パターン4上に、該回路導体パターン4の平面形状に沿った状態で形成されたものである。すなわち、セラミックス製の基板3はハンダに対しての濡れ性が低いため、回路導体パターン4上にハンダを載せると、金属製であり濡れ性の高い回路導体パターン4上には該ハンダが固着されるものの、濡れ性が低い基板3上には固着されず、したがってハンダベタパターン1は回路導体パターン4の上のみ選択的に形成されるのである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記厚膜回路基板では、大電流が流れる部位の回路導体パターン4をハンダで覆っていることから、電装品が動作するとき

2

の発熱によってハンダベタパターン2が熱膨張を起こし、これにより回路導体パターン4に熱応力が加わる。また、動作を停止させるべく電流が流れるのを止めると、ハンダベタパターン2は発熱しなくなって環境温度まで冷却され、これにより熱膨張した状態から元の状態に収縮する。しかしながら、このような熱膨張・収縮が周期的に繰り返されると、回路導体パターン4には特にその長さ方向に熱膨張・収縮に伴う応力が加えられ、これによって断線したり、あるいは回路導体パターンの一部、特にその端部が基板3から剥離してしまう恐れがある。

【0004】 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ハンダベタパターンの発熱に起因して、回路導体パターンが断線したり基板から剥離するのを防止した厚膜回路基板を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明における請求項1記載の厚膜回路基板では、基板上に電流の流れる回路導体パターンが形成され、この回路導体パターンの上に、ハンダに対しての濡れ性の低いガラス材からなるガラス層が前記回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に形成され、前記回路導体パターンの上に、前記ガラス層を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成されてなることを前記課題の解決手段とした。請求項2記載の厚膜回路基板では、請求項1記載の厚膜回路基板において前記ガラス層が、前記回路導体パターンの長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されてなることを前記課題の解決手段とした。

【0006】 請求項3記載の厚膜回路基板では、ハンダに対しての濡れ性の低い基板上に電流の流れる回路導体パターンが、該回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に開口部を有した状態に形成され、この回路導体パターンの上に、前記開口部を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成されてなることを特徴とする厚膜回路基板。請求項4記載の厚膜回路基板では、請求項3記載の厚膜回路基板において前記開口部が、前記回路導体パターンの長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されてなることを前記課題の解決手段とした。

## 【0007】

【作用】 本発明における請求項1記載の厚膜回路基板によれば、回路導体パターンの上にガラス層が該回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に形成され、該回路導体パターンの上に、前記ガラス層を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成されてなるので、前記回路導体パターンに大電流が流れて発熱し、これによってハンダベタパターンが熱膨張を起こしても、該ハンダベタパターンには、前記ガラス層の直上部をハンダで覆わない、いわゆるハンダダムが形成されている

ので、ハンダベタパターン10の熱膨張が前記ハンダダム形成箇所にて単にハンダベタパターン10の長さ方向、すなわち回路導体パターン10の長さ方向外方にのみ向かうだけでなくハンダダム形成箇所の内側、すなわち回路導体パターン10の内方にも向かう。したがって、この熱膨張に起因して回路導体パターン10に加わる熱応力も、ハンダベタパターン10の熱膨張の方向が一方のみでなく分散することから、該熱応力が例えば回路導体パターン10の端部に集中するといったことがなくなる。請求項2記載の厚膜回路基板によれば、前記ガラス層12は、前記回路導体パターン10の長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されているので、特に前記端部側では熱膨張の度合いが小となると同時に熱膨張に起因する熱応力の分散が大きくなり、したがって熱応力が集中し易い前記端部においてその熱応力集中の緩和が顕著となる。

【0008】請求項3記載の厚膜回路基板によれば、回路導体パターン10の上に開口部が該回路導体パターン10の長さ方向に沿って断続的に形成され、この回路導体パターン10の上に、前記開口部を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターン13が形成されているので、前記回路導体パターン10に大電流が流れて発熱し、これによってハンダベタパターン13が熱膨張を起こしても、該ハンダベタパターン13には、前記開口部の直上部をハンダで覆わない、いわゆるハンダダムが形成されているので、ハンダベタパターン13の熱膨張が前記ハンダダム形成箇所にて単にハンダベタパターン13の長さ方向、すなわち回路導体パターン10の長さ方向外方にのみ向かうだけでなくハンダダム形成箇所の内側、すなわち回路導体パターン10の内方にも向かう。したがって、この熱膨張に起因して回路導体パターン10に加わる熱応力も、ハンダベタパターン13の熱膨張の方向が一方のみでなく分散することから、該熱応力が例えば回路導体パターン10の端部に集中するといったことがなくなる。請求項4記載の厚膜回路基板では、前記開口部が、前記回路導体パターン10の長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されているので、特に前記端部側にて熱膨張に起因する熱応力の分散が大きくなり、したがって熱応力が集中し易い前記端部においてその熱応力集中の緩和が顕著となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の厚膜回路基板を実施例により詳しく説明する。図1(a)、(b)は本発明の厚膜回路基板の第1実施例を示す図である。図1(a)は、図5に示した厚膜回路基板1と同様の厚膜回路基板の要部を示す平面図であり、この図において符号10は回路導体パターンである。この回路導体パターン10は、図1(b)に示すようにアルミナ製のセラミックス基板11上に形成されたもので、金、銀、白金、パラジウム、銅等の金属の一種あるいは複数種からなるものであり、図6に示した例と同様に大電流が流れる導体パターンである。

【0010】この回路導体パターン10の上には、これの長さ方向、すなわち該パターン10が導通させるための端子間を結ぶ方向に複数のガラス層12…が断続的に形成されている。このガラス層12は、通常の厚膜回路基板において主に絶縁体として用いられてクロスオーバーガラスと呼ばれるガラスの材質である結晶化ガラスや、主に腐食を防ぐために用いられるオーバーガラスと呼ばれるガラスの材質である非晶質ガラス等からなるもので、ハンダに対する濡れ性が極めて低いものである。また、これらガラス層12…は、図1(a)に示すようにそれぞれ平面視矩形状に形成され、かつ回路導体パターン10の長さ方向に沿って適宜間隔をあけて並列せしめられたものである。

【0011】また、回路導体パターン10の上には、前記ガラス層12…を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターン13が形成されている。すなわち、このハンダベタパターン13は、後述するように従来と同様にして回路導体パターン10上に固着されたものであり、その際、ガラス層12…のハンダに対する濡れ性が低いことから、ガラス層12…上にはハンダが固着されず、これにより図1(b)に示すようにハンダで覆われない部分がガラス層12…の直上に形成されるのである。したがって、このようにガラス層12…を覆わない部分であるガラスダム14…は、ガラス層12…の形成位置と対応した位置に形成配置されたものとなり、かつハンダベタパターン13の横断面(回路導体パターン10の長さ方向と直交する断面)の面積を小さくするものとなっている。

【0012】このような厚膜回路基板を作製するには、従来と同様に混成集積回路(HIC)技術によって基板11に回路導体パターン10の材料をスクリーン印刷した後焼成して回路導体パターン10を形成する。次に、ガラス層12を形成するためのガラス粉末を有機バインダーに混合してペーストとし、これをスクリーン印刷によって前記回路導体パターン10の上の所定位置に塗布し、さらにこれを乾燥してビヒクルをとばし、その後焼成してガラス層12…を形成する。

【0013】次いで、従来と同様にして回路導体パターン10の上にハンダを固着する。この固着法としては、例えばフロー法やフローハンダ付け法など従来公知の手法が採られる。このようにしてハンダを固着すると、前述したようにガラス層12…はハンダに対する濡れ性が極めて低いことから、ガラス層12上に載せられたハンダは、はじかれるようにしてその側方に逃げ、これによりガラス層12…の直上部はハンダに覆われることなく開口した状態となり、ハンダダム14となる。したがって、従来と同様にしてハンダを固着することにより、ハンダダム14…を有したハンダベタパターン13が形成されるのである。

【0014】このようにして得られた厚膜回路基板にあ

5

って、ハンダベタパターン13に開口部となるハンダダム14…を形成したので、回路導体パターン10に大電流が流れて発熱し、これによってハンダベタパターン13が熱膨張を起こしても、ハンダベタパターン13の熱膨張がハンダダム14…形成箇所にて単にハンダベタパターン13の長さ方向、すなわち回路導体パターンの長さ方向外方へのみ向かうだけでなく、ハンダダム14…形成箇所の内側、すなわち回路導体パターンの内方にも向かう。したがって、この熱膨張に起因して回路導体パターン10に加わる熱応力も、ハンダベタパターンの熱膨張の方向が一方のみでなく分散し、これにより熱応力の集中が緩和されることから、熱膨張・収縮が周期的に繰り返されても、回路導体パターン10に加わる負荷(熱応力)が小となり、回路導体パターン10が断線したり、その一部が基板11から剥離したりすることが回避される。

【0015】図2(a)、(b)は本発明の厚膜回路基板の第2実施例を示す図であり、これらの図に示した厚膜回路基板が図1(a)、(b)に示した厚膜回路基板と異なるところは、ガラス層の形成配置とこれに伴うハンダダムの形状配置にある。この第2実施例では、図2(a)に示すように回路導体パターン20上にガラス層21…を、該回路導体パターン20の長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるように、すなわち、回路導体パターン20の長さ方向と直交する方向のガラス層21が占める割合が、中央部に比べ端部側が大となるように形成している。このようにガラス層21…の面積を変えるにあたっては、例えば図2(a)に示すように形状の異なるガラス層21…を、端部側にてその回路導体パターン20の長さ方向と直交する方向に長い形状のものが、中央部側にて該長さ方向と直交する方向に短い形状のものが位置するようにして配してもよく、また、個々のガラス層21の面積を直接変えて大面積のものを端部側に、小面積のものを中央部側に配してもよく、さらには同一の形状のものを端部側に多数、中央部側に少数配してもよい。

【0016】そして、このようにガラス層21…が形成されていることにより、ハンダベタパターン22中に形成されるハンダダム23…は、ガラス層21…の各位置に対応して形成されることにより、中央部に比べ端部側にて大面積のものとなる。すると、該ガラス層21…の、回路導体パターン20の長さ方向と直交する方向の側に設けられたハンダは、図2(b)に示すように中央部から端部側にかけて段階的に盛り上がりかたが少なくなる。なぜなら、端部側にてガラス層21の面積が大となることから、端部側では必然的に回路導体パターン20の露出面積が小となり、したがって該端部側ではハンダの接触面積が小さくなり、表面張力によってその上にハンダが安定的に固着される度合いが少なくなるからである。

6

【0017】このような構成の厚膜回路基板では、ガラス層21…が、回路導体パターン20の長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるよう形成されているので、回路導体パターン20に大電流が流れて発熱し、これによってハンダベタパターン22が熱膨張を起こしても、特に前記端部側では熱膨張の度合いが小となると同時に熱膨張に起因する熱応力の分散が大きくなり、したがって熱応力が集中し易い前記端部においてその熱応力集中の緩和が顕著となり、回路導体パターン20が基板24から剥離するといったことが防止される。

【0018】図3は本発明の第3実施例を示す図であり、この図に示した厚膜回路基板が図1に示した厚膜回路基板と異なるところは、ガラス層を形成することなく、代わりに、図1中のガラス層12が形成された箇所に回路導体パターンの開口部を形成した点である。すなわち、図3に示した厚膜回路基板では、回路導体パターン30を形成する際、この回路導体パターン30を、その長さ方向に沿って断続的に開口するようにパターン化してスクリーン印刷を行い、その後焼成して開口部31…を有した回路基板パターン30を形成する。すると、基板32として、ハンダに対しての濡れ性が低いアルミナ等セラミックス製のものが用いられているので、回路導体パターン30上にハンダを載せると、ガラス層が形成されていたときと同様に基板32が露出してなる開口部31上ではハンダが固着されず、図1(a)に示したものと同様にハンダで覆われないハンダダム33…を有したハンダベタパターン34が形成される。したがって、このようにハンダダム33…を形成したハンダベタパターン34を有していることにより、この実施例の厚膜回路基板も図1に示した厚膜回路基板と同様の効果が得られる。

【0019】図4は本発明の第4実施例を示す図であり、この図に示した厚膜回路基板が図2に示した厚膜回路基板と異なるところは、ガラス層を形成することなく、代わりに、図2中のガラス層21が形成された箇所に回路導体パターンの開口部を形成した点である。このような厚膜回路基板にあっても、前述したようにその回路導体パターン40の開口部41上にハンダダム42が形成されることから、図2に示した厚膜回路基板と同様の効果が得られる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明における請求項1記載の厚膜回路基板は、回路導体パターンの上にガラス層が該回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に形成し、該回路導体パターンの上に、前記ガラス層を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンが形成したものであるから、前記回路導体パターンに大電流が流れて発熱し、これによってハンダベタパターンが熱膨張を起こしても、ハンダベタパターンの熱膨張の方向が分散して該熱応力が例えば回路導体パターンの端部に

7

集中するといったことがなくなる。したがって、このように熱応力の集中が緩和されることから、ハンダベタパターンの熱膨張・収縮が周期的に繰り返されても、回路導体パターンに加わる負荷（熱応力）が小となり、回路導体パターンが断線したり、その一部が基板から剥離したりすることが防止され、これにより高い信頼性が得られる。

【0021】請求項2記載の厚膜回路基板は、ガラス層を、回路導体パターンの長さ方向端部側が中央部に比べ大面積となるように形成したものであるから、特に前記端部側では熱膨張の度合いが小となると同時に熱膨張に起因する熱応力の分散が大きくなり、したがって熱応力が集中し易い前記端部においてその熱応力の集中の緩和を顕著にすることができ、これにより回路導体パターンが基板から剥離するといった不都合を防止することができる。請求項3記載の厚膜回路基板は、回路導体パターンの上に開口部を該回路導体パターンの長さ方向に沿って断続的に形成し、この回路導体パターンの上に、前記開口部を覆わない状態でハンダからなるハンダベタパターンを形成したものであり、該ハンダベタパターンに、前記開口部の直上部をハンダで覆わないハンダダムを形成したものであるから、前記請求項1記載の厚膜回路基板と同様の効果を奏する。請求項4記載の厚膜回路基板は、開口部を、前記回路導体パターンの長さ方向端部側

8

が中央部に比べ大面積となるよう形成したものであるから、前記請求項2記載の厚膜回路基板と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す図であり、(a)は要部平面図、(b)は(a)のB-B線矢視断面図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す図であり、(a)は要部平面図、(b)は(a)のB-B線矢視断面図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す要部断面図である。

【図4】本発明の第4実施例を示す要部断面図である。

【図5】従来の厚膜回路基板の部分斜視図である。

【図6】(a)は図5に示した厚膜回路基板の要部平面図、(b)は(a)のB-B線矢視断面図である。

【符号の説明】

10、20、30、40 回路導体パターン

11、24、32 基板

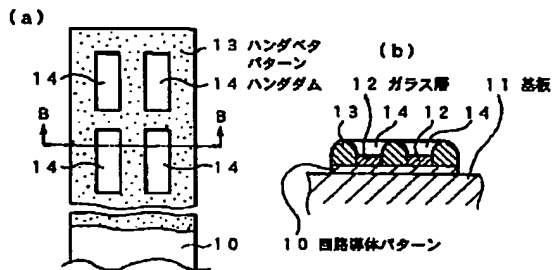
12、21 ガラス層

13、22、34 ハンダベタパターン

14、23、33、42 ハンダダム

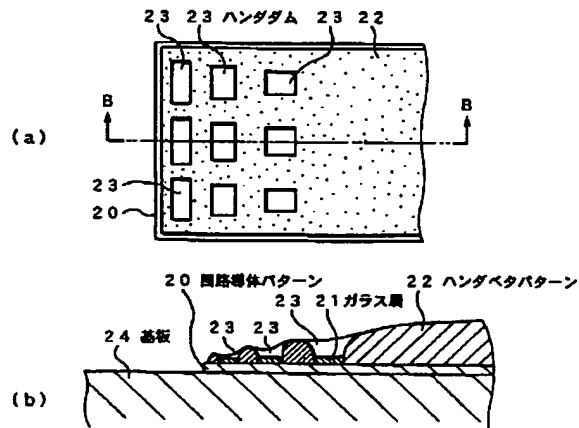
31、41 開口部

【図1】



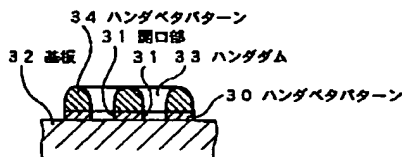
第1実施例の要部説明図

【図2】



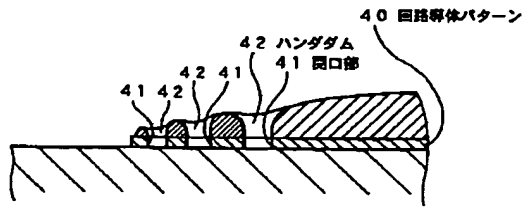
第2実施例の要部説明図

【図3】



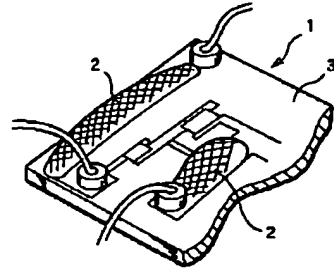
第3実施例の要部断面図

【図4】



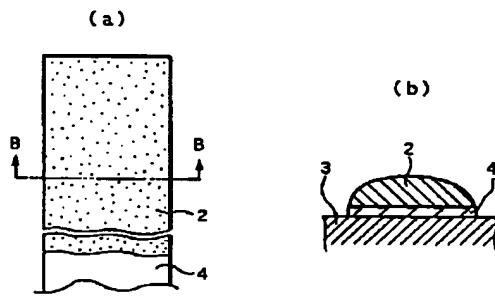
第4実施例の要部断面図

【図5】



従来例の部分斜視図

【図6】



従来例の要部説明図